

R30c 銀河の渦状構造と水面に発生する渦の表面波

津田裕也、祖父江義明、及川翔太、小澤武揚 (明星大学)

銀河の渦状構造の理解のための実験である。銀河における渦状の構造は度々海面上にできる渦や台風などといった現象に似ているという紹介がされる。本研究では、まず室内に定常的な渦を発生させる水槽を作成した。この水槽内に発生した渦の表面波の振る舞いと密度波理論による銀河の渦状構造は、それらを支配する方程式からもよく対応することがわかる。水槽内の渦の発生過程、全体構造を見ることで、渦の形とその起源となる流体の効果の関係を知ることができ、それにより銀河構造の理解に応用できる物理現象を探した。

水槽を円形にした場合、表面に現れる渦の腕は無数に見え軸対称な形となるが、水槽を楕円形にすると二本の腕が卓越して現れる。この現象は、実際の銀河において近傍の天体からの重力で円盤部の軌道が乱されている状態と対応させて論じることができる。このような実験を通して Flocculent arm 銀河と Grand designed arm 銀河の腕の成因における環境効果を考察した。

また実験の応用として、半径 r の水槽内において、回転する流体を $1/r$ の勾配で滑らかに中心部に流れ込むように作ると、降着円盤に見られるような中心天体へのガス（流体）の落ち込みを再現することができる。水槽で再現した降着流では、回転しながら中心に落ち込むまでに跳水現象として知られる一種の衝撃波現象を観察できた。このような衝撃波現象は銀河中心においても発生していると考えられる。

このような水槽の実験によって得られた結果の理論的考察と、この研究方法の宇宙流体実験としての可能性と将来性について報告する。